

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-180407

(43)Date of publication of application : 03.07.2001

(51)Int.Cl.

B60R 21/00  
B62D 6/00  
// B62D113:00  
B62D137:00

(21)Application number : 11-373208

(71)Applicant : TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD

(22)Date of filing : 28.12.1999

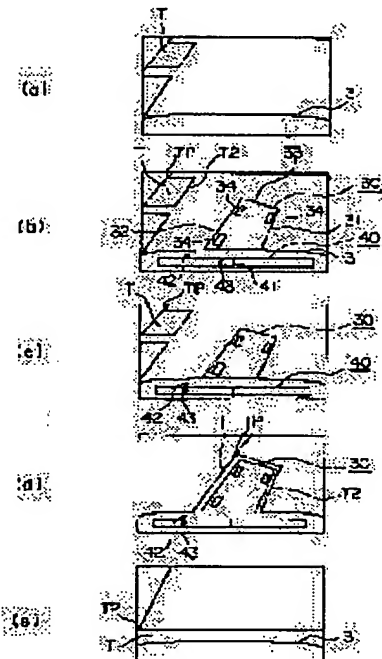
(72)Inventor : HIGA KOJI  
KURITANI TAKASHI

## (54) STEERING SUPPORT DEVICE IN TANDEM PARKING

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a steering support device in tandem parking enabling a driver to easily grasp the steering quantity at the start of tandem parking and a steering wheel turn-back point regardless of the stop position of the vehicle when starting tandem parking.

**SOLUTION:** When a shift lever is operated a reverse position in a tandem start position, the rear image of the vehicle is displayed on the image plane of a monitor (a), and when a parking mode switch is turned on, a steering wheel operation quantity guide 40 and an eye mark 30 are displayed being superposed on the rear image of the vehicle (b). The steering wheel is turned until an actual steering quantity mark 43 coincides with a steering quantity mark 42, and the vehicle is backed while holding the steering wheel as it is (c). As the vehicle is backed, the rear image of the vehicle changes, and the eye mark 30 enters a parking space T (d), the vehicle is stopped judging the vehicle to have reached a steering wheel turn-back position. The steering wheel is then turned back at a maximum steering angle, and vehicle is backed to complete tandem parking (e).



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3575365

[Date of registration] 16.07.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-180407

(P2001-180407A)

(43) 公開日 平成13年7月3日 (2001.7.3)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	チーフ・ド (参考)
B 60 R 21/00	6 2 8 6 2 1	B 60 R 21/00	6 2 8 D 8 D 0 3 2 6 2 1 C 6 2 1 M 6 2 6 F
B 6 2 D 6/00	6 2 6	B 6 2 D 6/00	
審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 18 頁) 追加頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-373208  
(22) 出願日 平成11年12月28日 (1999. 12. 28)

(71) 出願人 000003218  
株式会社豊田自動機械製作所  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地  
(72) 発明者 比嘉 平治  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社  
豊田自動機械製作所内  
(72) 発明者 森谷 尚  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動機械製作所内  
(74) 代理人 100057874  
弁護士 香我 道田 (外7名)  
Fターム (参考) 3D032 DA05 DA32 EB30

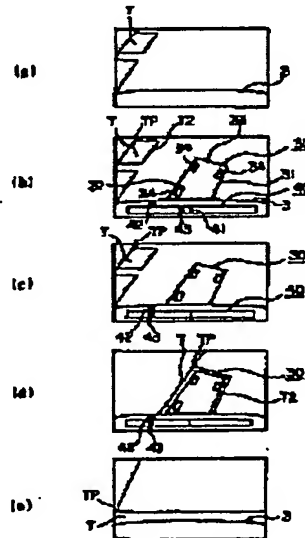
(54) 【発明の名称】 縦列駐車時の操舵支援装置

(57) 【要約】

【課題】 この発明は、縦列駐車し始める際の車両の停車位置によらず、運転者が縦列駐車開始時の操舵量およびハンドル切り返し地点を容易に把握することができる縦列駐車時の操舵支援装置の提供することを課題とする。

【解決手段】 縦列開始位置においてシフトレバーを後進位置に操作すると車両の後方の映像がモニタの画面上に表示され (a)、縦列駐車モードスイッチがオンするとハンドル操舵量ガイド40およびアイマーク30が車

両後方の映像に重畳表示される (b)。目標操舵量マーク42に実操舵量マーク43が一致するまでハンドルを操舵しそのままハンドルを保持して後退する (c)。車両が後退するにつれて車両後方の映像が変化しアイマーク30が駐車スペースT内に入ったら (d)、車両がハンドル切り返し位置にきたと判断して車両を停車させる。次にハンドルを最大の操舵角で逆切りして後退し縦列駐車を完了する (e)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の後方を撮像するカメラと、

車両の運転席に配置されたモニタと、

ハンドルの操舵角を検出する操舵角センサと、

車両の後進時に前記カメラによる映像を前記モニタに表示すると共に、駐車スペースに対する縦列駐車開始位置の車両角度および駐車スペースに対する縦列駐車開始位置の位置関係を算出し、前記車両角度および前記位置関係に基づいて車両の運転を支援するためのガイド表示を前記モニタの画面上に重畳表示する表示制御手段とを備え、

ガイド表示は、前記車両角度および前記位置関係に基づいて前記モニタの画面の所定位置に固定表示され且つ前記縦列駐車開始位置でのハンドルの適正な操舵角をガイドする目標操舵量マークと、

前記操舵角センサで検出されたハンドルの操舵角に応じて前記モニタの画面上に移動表示される実操舵量マークと、

前記車両角度および前記位置関係に基づいて前記モニタの画面の所定位置に固定表示され且つハンドルの切り返し地点をガイドするアイマークとを含むことを特徴とする縦列駐車時の操舵支援装置。

【請求項2】 前記縦列駐車開始位置で、握え切りでハンドルを切って、実操舵量マークを目標操舵量マークに重ね、そのハンドル位置でハンドルを保持しつつ車両を後退させて、アイマークが、前記モニタの画面に表示される前記カメラによる映像中の前記駐車スペースに重なったところで車両を停止し、握え切りでハンドルの操舵角を反対方向へ最大にして車両を後退させることにより車両が駐車スペースに適正に縦列駐車される請求項1に記載の縦列駐車時の操舵支援装置。

【請求項3】 表示制御手段は、前記カメラによる映像を画像処理して、前記車両角度および前記位置関係を算出する請求項1あるいは2に記載の縦列駐車時の操舵支援装置。

【請求項4】 前記モニタの画面上で駐車スペースの位置を指定するとともに前記表示制御手段に入力するためのポインティングデバイスを備え、前記表示制御手段は、前記ポインティングデバイスから入力された情報に基づいて、前記車両角度および前記位置関係を算出する請求項1〜3のいずれか一項に記載の縦列駐車時の操舵支援装置。

【請求項5】 ガイド表示は、縦列駐車する仮想の駐車スペースを表す駐車スペースマークを含む請求項1〜4のいずれか一項に記載の縦列駐車時の操舵支援装置。

【請求項6】 ガイド表示は、車両の前端部の左右いずれかの角部の軌跡である前部角部軌跡を含む請求項5に記載の縦列駐車時の操舵支援装置。

【請求項7】 前記ポインティングデバイスにより前記モニタの画面上における前記ガイド表示の位置が検出せ

られる請求項あるいは6に記載の縦列駐車時の操舵支援装置。

【請求項8】 車両のヨー角を検出するヨー角検出手段を備え、

表示制御手段が、ヨー角検出手段により検出された前記ヨー角に基づいて車両の位置を特定し、運転者にハンドルの切り返し地点を知らせる請求項1〜7のいずれか一項に記載の縦列駐車時の操舵支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、縦列駐車時の操舵支援装置に係り、特に車両の後方を撮像したモニタ画面上に縦列駐車時のハンドル操作を支援するための表示を重畳させて表示する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、車両の後進時に運転者が車両の死角により目標とする場所が見えなくなった場合に、モニタに車両の後方視界を写し出すようにした装置が提案されている。例えば、特公平2-36417号公報には、車両後方を撮像するテレビカメラと、このテレビカメラのとらえた映像を写し出すモニタテレビと、タイヤ操舵角に係る情報信号を出力するセンサと、このセンサからの情報信号に応じてマーカ信号を発生し、テレビ画面上にマーカを重畳表示させる回路とからなる車両の後方監視モニタ装置が開示されている。この装置では、タイヤの操舵角データとその操舵角に対応する車両の後進方向に沿ったマーカ位置データがROMに蓄積されており、そのときの操舵角に応じた車両の予想後進軌跡がマーカの列としてテレビ画面上にテレビカメラで撮像された映像に重畳して表示される。

【0003】 このような装置によれば、車両の後進時に後方の道路の状況等の視界と共に操舵角に応じた車両の予想後進軌跡がモニタテレビの画面上に表示されるため、運転者は、後方を振り向くことなくテレビ画面を見たままでハンドルを操作して車両を後退させることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 縦列駐車する場合には、一般に道路と平行に車両を後退させ、適当な位置でハンドルを切って駐車スペースへ進入し、さらにハンドルを逆方向へ切り返して目標とする駐車位置へ車両を誘導する必要がある。しかしながら、縦列駐車し始める際の車両の停車位置は、道路の状況によっては道路と平行にできない場合もあり、縦列駐車し始める際の車両の停車位置には制約が多いという問題点があった。また、従来の後方監視モニタ装置では、運転者はテレビ画面上で後方の視界を見ただけでは、どの程度の操舵量でハンドルを切り始めたり、また、どの地点でハンドルを切り返せばよいのか判断し難く、縦列駐車のための十分な支援を行うことができないという問題点があった。

【0005】この発明はこのような課題を解決するためになされたものであり、縦列駐車し始める際の車両の停車位置に応じて、運転者が縦列駐車開始時の操舵量およびハンドル切り返し地点を容易に把握することができる縦列駐車時の操舵支援装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に記載の縦列駐車時の操舵支援装置は、車両の後方を撮影するカメラと、車両の運転席に配置されたモニタと、ハンドルの操舵角を検出する操舵角センサと、車両の後退時にカメラによる映像をモニタに表示すると共に、駐車スペースに対する縦列駐車開始位置の車両角度および駐車スペースに対する縦列駐車開始位置の位置関係を算出し、車両角度および位置関係に基づいて車両の運転を支援するためのガイド表示をモニタの画面上に重畳表示する表示制御手段とを備え、ガイド表示は車両角度および位置関係に基づいてモニタの画面の所定位置に固定表示され且つ縦列駐車開始位置でのハンドルの適正な操舵角をガイドする目標操舵量マークと、操舵角センサで検出されたハンドルの操舵角に応じてモニタの画面上に移動表示される実操舵量マークと、車両角度および位置関係に基づいてモニタの画面の所定位置に固定表示され且つハンドルの切り返し地点をガイドするアイマークとを含むものである。

【0007】請求項2に記載の縦列駐車時の操舵支援装置は、請求項1の装置において、縦列駐車開始位置で、握え切りでハンドルを切って、実操舵量マークを目標操舵量マークに重ね、そのハンドル位置でハンドルを保持しつつ車両を後退させて、アイマークが、モニタの画面に表示されるカメラによる映像中の駐車スペースに重なったところで車両を停止し、握え切りでハンドルの操舵角を反対方向へ最大にして車両を後退させることにより車両が駐車スペースに適正に縦列駐車されるものである。

【0008】請求項3に記載の縦列駐車時の操舵支援装置は、請求項1あるいは2に記載の装置において、表示制御手段は、カメラによる映像を画像処理して、車両角度および位置関係を算出するものである。請求項4に記載の縦列駐車時の操舵支援装置は、請求項1〜3のいずれか一項に記載の装置において、モニタの画面上で駐車スペースの位置を指定するとともに表示制御手段に入力するためのポインティングデバイスを用い、表示制御手段はポインティングデバイスから入力された情報に基づいて車両角度および位置関係を算出するものである。

【0009】請求項5に記載の縦列駐車時の操舵支援装置は、請求項1〜4のいずれか一項に記載の装置において、ガイド表示は、縦列駐車する仮想の駐車スペースを表す駐車スペースマークを含むものである。請求項6に記載の縦列駐車時の操舵支援装置は、請求項5に記載の

装置において、ガイド表示は、車両の前端部の左右いずれかの角部の軌道である前部角部軌道を含むものである。請求項7に記載の縦列駐車時の操舵支援装置は、請求項5あるいは6に記載の装置において、ポインティングデバイスによりモニタの画面上におけるガイド表示の位置が微調整されるものである。

【0010】請求項8に記載の縦列駐車時の操舵支援装置は、請求項1〜7のいずれか一項に記載の装置において、車両のヨー角を検出するヨー角検出手段を備え、表示制御手段が、ヨー角検出手段により検出されたヨー角に基づいて車両の位置を特定し、運転者にハンドルの切り返し地点を知らせるものである。

【0011】請求項1に記載の縦列駐車時の操舵支援装置では、車両の後退時にカメラによる映像がモニタに表示されると共に、駐車スペースに対する縦列駐車開始位置の車両角度および駐車スペースに対する縦列駐車開始位置の位置関係が算出され、車両角度および位置関係に基づいて車両の運転を支援するためのガイド表示がモニタの画面上に重畳表示される。運転者は、ガイド表示に含まれる目標操舵量マーク、実操舵量マークおよびアイマークと車両後方の映像とに基づいて、縦列駐車開始位置でのハンドルの適正な操舵角およびハンドルの切り返し地点を把握しつつ車両を後退させる。

【0012】請求項2に記載の縦列駐車時の操舵支援装置では、請求項1の装置において、運転者は縦列駐車開始位置で握え切りで実操舵量マークが目標操舵量マークに重なるまでハンドルを切って、そのハンドル位置でハンドルを保持しつつ車両を後退させる。次に、運転者はアイマークがモニタの画面に表示されるカメラによる映像中の駐車スペースに重なったところで車両を停止させ、今度は握え切りでハンドルの操舵角を反対方向へ最大にして車両を後退させると、車両が駐車スペースに適正に縦列駐車される。

【0013】請求項3に記載の縦列駐車時の操舵支援装置では、請求項1あるいは2に記載の装置において、カメラによる映像を画像処理して、縦列駐車開始位置の車両角度および位置関係を算出し、これらに基づいて表示される目標操舵量マーク、実操舵量マークおよびアイマークによって、運転者が縦列駐車開始位置でのハンドルの適正な操舵角およびハンドルの切り返し地点を把握して車両を後退させる。請求項4に記載の縦列駐車時の操舵支援装置では、請求項1〜3のいずれか一項に記載の装置において、運転者はポインティングデバイスによりモニタの画面上で駐車スペースの位置を指定し、縦列駐車開始位置の車両角度および位置関係が算出され、これらに基づいて表示される目標操舵量マーク、実操舵量マークおよびアイマークによって、運転者は縦列駐車開始位置でのハンドルの適正な操舵角およびハンドルの切り返し地点を把握して車両を後退させる。

【0014】請求項5に記載の縦列駐車時の操舵支援装

面では、請求項1〜4のいずれか一項に記載の装置において、モニタの画面上に駐車スペースマークが表示される。請求項6に記載の縦列駐車時の操舵支援装置では、請求項5に記載の装置において、モニタの画面上に車両の前端部の左右いずれかの前端角部軌跡が表示される。請求項7に記載の縦列駐車時の操舵支援装置では、請求項5あるいは6に記載の装置において、運転者はポインティングデバイスによりモニタの画面上におけるガイド表示の位置を微調整することが可能である。

【0015】請求項8に記載の縦列駐車時の操舵支援装置では、請求項1〜7のいずれか一項に記載の装置において、ヨー角検出手段により検出されたヨー角に基づいて車両の位置が特定され、運転者にハンドルの切り返し地点が知らされる。

【0016】

【発明の実施の形態】実施の形態1、以下、この発明の実施の形態を添付図面に基いて説明する。図1に示されるように、車両1の後部に車両1の後方の視界を撮影するカメラ2が取り付けられている。カメラ2の視野範囲の近接側端部に車両1の後部バンパー3が入っている。車両1の運転席にはカラータイプの液晶ディスプレイからなるモニタ4が配置されており、通常はナビゲーション装置の表示装置として使用され、運転席に設けられたシフトレバー5が後進位置に操作されるとカメラ2による映像が表示されるようになっている。運転席には、縦列駐車をする際に操作する縦列駐車モードスイッチ8が設けられている。操舵輪としての前輪6はハンドル7の操作により操舵される。

【0017】図2にこの発明の実施の形態に係る縦列駐車時の操舵支援装置の構成を示す。カメラ2に画像処理装置10が接続され、この画像処理装置10にモニタ用コントローラ9を介してモニタ4が接続されている。また、車両1にはシフトレバー5が後進位置に切り換えられたか否かを検知するリヤ位置スイッチ12が設けられ、このリヤ位置スイッチ12が画像処理装置10に接続されている。さらに、ハンドル7の操舵軸にはハンドル7の操舵角を検出する操舵角センサ11が取り付けられており、この操舵角センサ11が画像処理装置10に接続されている。また、運転者が縦列駐車を行うか否かを検知する縦列駐車モードスイッチ8が画像処理装置10に接続されている。

【0018】モニタ用コントローラ9は、通常は図示しないナビゲーション装置からの表示信号を入力してモニタ4に表示させるが、画像処理装置10から表示信号を入力すると、この画像処理装置10からの表示信号に基づいてモニタ4に表示を行う。画像処理装置10は、CPU13と、制御プログラムを記憶したROM14と、カメラ2からの映像データを処理する画像処理用プロセッサ15と、画像処理用プロセッサ15で処理された映像データが格納される画像メモリ16と、作業用のRAM

M17とを備えている。このような画像処理装置10、モニタ用コントローラ9、リヤ位置スイッチ12及び縦列駐車モードスイッチ8により表示制御手段が構成されている。

【0019】次に、この操舵支援装置において、車両1がどのような軌跡を描いて縦列駐車を支援しようとしているのかを説明する。図3に示されるように、車両1が縦列駐車しようとする駐車スペースTにおいて、車両1から見て奥のコーナーを目標点TPとし、これを原点とし、道路と平行な駐車スペースの幅線T1に沿って車両1の前進方向にY軸をとりY軸と直交にX軸をとったXY座標系を想定する。縦列駐車を開始するために車両1が停車している縦列駐車開始位置1Sにおいて、車両1のリヤアクスル中心位置をSP、車両1のY軸とのなす角すなわち車両1の車両角度を $\theta$ とする。ここで、SPの座標を( $X_{sp}$ ,  $Y_{sp}$ )とする。駐車スペースT内に縦列駐車し終えたときの縦列駐車終了位置1Eにおいて、車両1のリヤアクスル中心位置をEPとするとともに、車両1はY軸と平行に駐車するものとする。ここで、EPの座標を( $X_{ep}$ ,  $Y_{ep}$ )とする。

【0020】車両1は、縦列駐車開始位置1Sから後進する演算により定められる一定のタイヤ角 $\phi$ を保持し、旋回半径R1で旋回しつつ後退する。次に車両1がハンドル切り返し位置1Pまで後退すると、すなわち車両1のリヤアクスル中心がハンドル切り返し地点Pに来たところで、ハンドル7を反対方向へ操舵角が最大になるように切り返し、この状態で車両1を旋回半径R0でさらに後退させて駐車スペースTに駐車するものとする。ハンドル切り返し地点Pは、旋回半径R1の円弧と旋回半径R0の円弧が接する点であり後退する演算により定められ、車両1のリヤアクスル中心が、旋回半径R1の円弧と旋回半径R0の円弧とが接するようになる軌跡VTを描いて縦列駐車をすることになる。

【0021】旋回半径R0は、車両1の操舵角が最大になる最小回転半径であり、旋回中心C0の座標( $X_{c0}$ ,  $Y_{c0}$ )は、EPの位置によって定まり、 $X_{c0} = X_{ep} + R0$ 、 $Y_{c0} = Y_{ep}$ となる。一方、旋回半径R1およびその旋回中心C1は、タイヤ角 $\phi$ および車両1のホイールベースWBにより定められる。旋回半径R1、タイヤ角 $\phi$ およびホイールベースWBの間には、 $\tan \phi = WB / R1$ の関係が成立し、従って、 $R1 = WB / \tan \phi$ となる。また、旋回中心C1の座標( $X_{c1}$ ,  $Y_{c1}$ )は、 $X_{c1} = X_{sp} - R1 \cdot \cos \theta$ 、 $Y_{c1} = Y_{sp} + R1 \cdot \sin \theta$ となる。ここで、旋回半径R1および旋回中心C1の座標( $X_{c1}$ ,  $Y_{c1}$ )は、タイヤ角 $\phi$ により変化する。

【0022】ハンドル切り返し地点Pにおいて、旋回半径R1の円弧と旋回半径R0の円弧とが接し、旋回中心C1と旋回中心C0との間の距離が旋回半径R1と旋回半径R0との和に等しくなるので、以下の式(1)が成立する。

$$\{(Xc0 - Xc1) 2 + (Yc0 - Yc1) 2\}^{1/2} = R1 + R0 \quad \dots\dots\dots (1)$$

この式のR1にWB/tanφを代入して、タイヤ角φを算出する。タイヤ角φが定まると、旋回中心C1の座標(Xc1, Yc1)が定まる。また、旋回中心C1および旋回中心C0を結ぶ線分とX軸とのなす角をφとすると、このφの値も定まる。このφを用いて、ハンドル切り直し地点Pの座標(Xp, Yp)は、 $Xp = Xc0 - R0 \cdot \cos \phi$ 、 $Yp = Yc0 + R0 \cdot \sin \phi$ となる。

【0023】次に、図4(e)に示すように、車両1がハンドル切り直し位置1Pにあるときに、ハンドル切り直し地点Pの位置を原点とし、車両1の長手方向をy軸とし、y軸と直角にx軸をとったハンドル切り直し地点Pでの車両座標系(x'y'座標系)を想定する。また、ハンドル切り直し地点Pの位置を原点とし、XY座標系を平行移動したx'y'座標系を想定する。車両座標系での目標点TFの座標は、XY座標系をx'y'座標系に平行移動した点TP'を、図4(b)に示すように、φだけ回転移動したものと見做すことができる。

【0024】次に、車両1が上述したようにリヤアクスル中心軌跡VTを描いて縦列駐車できるようにするために、モニタ4に表示されるガイド表示について説明する。まず、図3に示される縦列駐車開始位置1Sで運転者がシフトレバーSを後進位置に操作すると、リヤ位置スイッチ12からの検知信号に基づいて画像処理装置10は、図5(e)に示されるように、カメラ2で撮像した車両1の後方の映像がモニタ4の画面上に表示される。モニタ4の映像範囲には縦列駐車をする駐車スペースTおよび車両1のバンパ3が含まれている。

【0025】さらに、縦列駐車モードスイッチ8がオンすると、図5(b)に示されるように、ハンドル操舵量ガイド40およびアイマーク30をガイド表示として車両後方映像に重ねさせて表示する。ハンドル操舵量ガイド40は、縦列駐車開始位置1Sで運転者がハンドルを操舵すべきタイヤ角である目標タイヤ角φtに相当する目標操舵量マーク42およびハンドル7が実際に操舵されたときのタイヤ角である実タイヤ角φrに相当する実操舵量マーク43を表示して運転者のハンドル操作を支援するものである。ハンドル操舵量ガイド40は、中央に操舵量が0である位置を示す線分41と、目標操舵量マーク42、実操舵量マーク43とを有している。目標操舵量マーク42および実操舵量マーク43の位置は、タイヤ角の値が大きくなるほど、線分41から離れた位置に表示される。例えば、ハンドル7を左に操舵する必要がある場合は、目標操舵量マーク42は、線分41に対して左側に表示される。また、ハンドル7を左に操舵すると、実操舵量マーク43がハンドル操舵量に応じて左に移動して表示される。また、実操舵量マーク43が移動して目標操舵量マーク42に一致すると、実操舵量マーク43の色彩が変わるようになっていく。アイマーク30は、ハンドル切り直し地点Pを運転者にガイドし

て運転者のハンドル操作を支援するものである。アイマーク30は、車両1の両側部を示す一対の車幅ライン31及び32と、車両1の後端部を示す後端ライン33と、車両1のタイヤ形状に似せた3つの矩形34とを有している。

【0026】ハンドル操舵量ガイド40およびアイマーク30は、次のような方法でモニタ4上に表示される。CPU13が例えば検知が白線で描かれた駐車スペースTの目標点TPおよび線分T2を画像処理により認識する。CPU13がこれらの目標点TPおよび線分T2からXY座標系を定め、縦列駐車開始位置1Sにおける車両1のリヤアクスル中心SPの座標(Xsp, Ysp)および車両1の車両角度θを算出する。また、縦列駐車終了位置1Eでのリヤアクスル中心EPの座標(Xep, Yep)は、例えば車両1の車幅データをもとに目標点TPからのオフセットデータとしてROM14に記憶されている。旋回半径R0および車両1のホイールベースWBの値もROM14に記憶されている。旋回中心C0の座標(Xc0, Yc0)は、CPU13がEPの座標(Xep, Yep)および旋回半径R0から算出する。CPU13が式(1)を演算し、タイヤ角φが算出され、このタイヤ角φは運転者がハンドル7を操舵して実タイヤ角φrを合わせるべき目標タイヤ角φtとなる。

【0027】タイヤ角φが定まると、CPU13は、旋回中心C1の座標(Xc1, Yc1)およびハンドル切り直し地点Pの座標(Xp, Yp)を算出するとともに、旋回中心C1および旋回中心C0を結ぶ線分とX軸とのなす角φを算出する。ハンドル切り直し地点Pが算出されると、CPU13は、縦列駐車開始位置1Sとハンドル切り直し地点Pとの位置関係を演算し、車両1が停車している縦列駐車開始位置1Sからタイヤ角φでハンドル切り直し地点Pまで後退したときに駐車スペースTの縦列駐車終了位置1Eに来るような位置にアイマーク30を固定表示させる。したがって、縦列駐車開始位置1Sとハンドル切り直し位置1Pとの位置関係は縦列駐車開始位置1Sによって異なるので、モニタ4上に表示させるアイマーク30の姿勢は異なるが、縦列駐車開始位置1Sに応じて表示されたアイマーク30の位置は、縦列駐車のために車両1が後退している間に移動して表示されることはない。なお、車両1の縦列駐車開始位置1SによってCPU13がハンドル切り直し地点Pが算出できない場合は、アイマーク30をモニタ4上の一定の位置に点滅表示させる。

【0028】次に、縦列駐車時における操舵支援装置の作用について説明する。まず、縦列駐車開始位置1Sで運転者がシフトレバーSを後進位置に操作すると、図5(e)に示されるように、車両1の後方の映像がモニタ4の画面上に表示され、さらに、縦列駐車モードスイッチ8がオンすると、図5(b)に示されるように、ハン

ドル操舵量ガイド40およびアイマーク30が車両後方の映像に重畳させて表示される。図5(c)に示されるように、運転者がハンドル7の適正な操舵角を表している目標操舵量マーク42に実操舵量マーク43が一致するまでハンドル7を操舵し、目標操舵量マーク42に実操舵量マーク43が一致したら、ハンドル7をそのまま保持して後退する。すなわち、車両1が縦列駐車開始位置1Sから旋回半径R1で旋回しながら後退することになる。車両1が後退するにつれて、モニタ4に表示される車両後方の映像が変化し、図5(d)に示されるように、車両後方の映像の駐車スペースTがアイマーク30に接近してきて、アイマーク30が駐車スペースTに入ったら、運転者は車両1がハンドル切り返し位置1Pに来たと判断して、車両1を停車させる。ここで、ハンドル7を握え切りで逆方向へ切り、ハンドル7の操舵角を反対方向へ最大にして車両1を後退させる。図5

(e)に示されるように、運転者はモニタ4上で駐車スペースTとバンパ3との位置関係を見ながら、車両1を駐車スペースT内に停車させ、縦列駐車を完了する。

【0029】以上のように、画像処理装置10が、カメラ2による車両1の後方映像を画像処理して、駐車スペースTに対する縦列駐車開始位置1Sの車両角度 $\theta$ と駐車スペースTに対する縦列駐車開始位置1Sとの位置関係を算出するので、縦列駐車開始位置1Sの位置に応じて、たとえ縦列駐車開始位置1Sが駐車スペースTに平行でなくても、運転者は縦列駐車開始位置でのハンドル操舵量およびハンドル切り返し地点を容易に把握することができ、縦列駐車時のハンドル操作が容易になる。車両1がハンドル切り返し位置1Pに来たときに、モニタ4の画面に表示される車両後方の映像中の駐車スペースT内にアイマーク30が重なるので、ハンドル切り返し地点Pを感覚的に把握しやすい。縦列駐車開始位置1Sで、目標操舵量マーク42と実操舵量マーク43とが表示されるので、ハンドル7をどの程度切ったらよいかを運転者は容易に把握できる。さらに、実操舵量マーク43が移動して目標操舵量マーク42に一致すると、実操舵量マーク43の色彩が変わるので、縦列駐車開始位置1Sでのハンドル操舵量の把握がさらに容易になる。

【0030】実施の形態2、実施の形態1に対して、ハンドル操舵量ガイド40の表示方法は、図6(a)および(b)に示すようなものであってもよい。図6(a)および(b)は、それぞれ、図5(b)および(c)に対応するものである。図6(a)に示すように、アイマーク50は、車両1の両側部を示す一対の車幅ライン31及び32と、車両1の後端部を示す後端ライン33と、車両1のタイヤ形状に似せた2つの矩形34とを有している。アイマーク50内の車幅ライン32側にタイヤ形状に似せた矩形の破線が示す目標操舵量マーク52と矩形の実線が示す実操舵量マーク53とを表示する。目標操舵量マーク52および実操舵量マーク53の姿勢

は、それぞれ目標タイヤ角 $\psi_t$ 、実タイヤ角 $\psi_r$ の値が大きくなるほど、アイマーク50の長手方向に対して傾きが大きくなる。運転者がハンドル7を切って実タイヤ角 $\psi_r$ が大きくなり目標タイヤ角 $\psi_t$ と実タイヤ角 $\psi_r$ とが一致すると、目標操舵量マーク52と実操舵量マーク53とが重なって表示される。

【0031】このように、目標操舵量マーク52および実操舵量マーク53をタイヤ形状に似せて表示することで、運転者がハンドル7を操舵すべき量を実感的に把握することができ、ハンドル操作が一層容易になる。なお、目標操舵量マーク52および実操舵量マーク53は色彩を変えて表示してもよい。さらに、目標タイヤ角 $\psi_t$ と実タイヤ角 $\psi_r$ とが一致した場合、目標操舵量マーク52と実操舵量マーク53とが重なった状態で点滅表示させてもよい。こうすることにより、縦列駐車開始位置でのハンドル操舵量の把握がさらに容易になる。なお、この実施の形態では、車両1の左後方にある駐車スペースに縦列駐車する場合を説明したが、車両1の右後方にある駐車スペースに縦列駐車する場合は、目標操舵量マーク52および実操舵量マーク53は車幅ライン31側に表示される。

【0032】実施の形態3、実施の形態1では、縦列駐車開始位置1Sでの車両1の車両角度 $\theta$ を算出するのにあたって、目標点TPおよび駐車スペースTの角点T2を画像処理してXY座標系の原点、X軸およびY軸の方向を定め、車両角度 $\theta$ を算出していた。このXY座標系の原点、X軸およびY軸の方向を定めるのにポインティングデバイスを用いて、モニタ4上に表示された後方映像中の2点TP、POLを指定して、XY座標系の原点、X軸およびY軸の方向を定めてもよい。この実施の形態の操舵支援装置の構成は、図2の操舵支援装置の構成を示すブロック図に対して、図7に示されるようにポインティングデバイス18を追加したものである。ポインティングデバイス18は、モニタ4の画面上の任意の位置を指定できる入力装置であり、例えばジョイスティックである。ポインティングデバイス18は、運転席近傍に設けられ、画像処理装置10に接続され、モニタ4の画面上に表示されたカーソルを移動させ、かつ画面上の特定の位置を指定できる。

【0033】図8にポインティングデバイス18を用いてXY座標系を定めるときのモニタ4の画面上の表示を示す。縦列駐車開始位置1Sで運転者がシフトレバー5を後進位置に操作し、さらに縦列駐車モードスイッチ6がオンすると、図8(a)に示されるように、車両1の後方映像がモニタ4の画面上に表示されるとともに、2つのカーソルCTP、CPOLが表示される。カーソルCTPは、目標点TPを定めるためのものであり、カーソルCPOLは、目標点TPを原点としたXY座標系のY軸の方向を定めるものである。カーソル表示CTP、CPOLは、ポインティングデバイス18により、モニ



タ4の画面上を移動し、後方映像におけるTP、POLの位置を指定できる。まず、図8(b)に示されるように、運転者がモニタ4に映し出された駐車スペースTの奥のコーナー近傍にカーソルCTPを移動して目標点TPの位置を指定すると、CPU13がXY座標系の原点を定める。次に、駐車スペースの枠線T1上に、カーソルCPOLを移動して、枠線T1近傍の位置を指定すると、CPU13がカーソルCTPで指定した位置をXY座標系の原点とし、カーソルCTPおよびカーソルCPOLで指定した位置を結ぶ線分をXY座標系のY軸の方向として定める。XY座標系が定まると、CPU13は、図8(c)に破線で示されるように、カーソルCTPの位置を奥のコーナーとし、カーソルCTPとカーソルCPOLとを結ぶ線分を含んだ直線を1辺とした矩形形状の縦列駐車する仮想の駐車スペースマークTVを後方映像に重畳して表示する。次に、仮想の駐車スペースマークTVが映像中の駐車スペースTとずれている場合、ポインティングデバイス18により、図中の矢印に示すように仮想の駐車スペースマークTVを前後左右に調整でき、微調整後の仮想の駐車スペースマークTVを基準にしたXY座標系をもとに、CPU13が縦列駐車開始位置1Sでの車両1のリアアクスル中心SPの座標(Xsp, Ysp)および車両1の車両角度θを算出する。

【0034】このように、ポインティングデバイス18を用いて、モニタ4の画面上の点を指定してXY座標系が定められ、かつ微調整が可能であるので、駐車スペースTと縦列駐車開始位置1Sとの位置関係を正確に算出でき、精度の高い操舵支援が可能である。

【0035】なお、ポインティングデバイス18を用いて、XY座標系の原点およびY軸の方向を定める実形例として、図9に示すように、カーソルCTPが移動してXY座標系の原点となる目標点TPの位置を定めると、CPU13がカーソルCTPを一端とする線分CFを表示する。その後、ポインティングデバイス18の操作により、モニタ4に映し出される車両後方の映像中の駐車スペースTの枠線T1に平行または重なるような位置まで、カーソルCTPを中心に線分CFを回転させ、線分CFによりXY座標系のY軸を定めるようにしてもよい。このようにすると、線分CFを駐車スペースTの枠線T1にあわせやすく、Y軸方向の指定が容易になる。

【0036】なお、ポインティングデバイス18としては、トラックボール、ライトペン等モニタ4の画面上の任意の位置を指定できる入力装置であれば、ジョイスティックに限定されるものではない。また、XY座標系を定めるのに、実施の形態1のように、画像処理によりXY座標系の原点およびY軸の方向を定め、画像処理によりXY座標系の原点またはY軸の方向が定められない場合に、この実施の形態のように、ポインティングデバイス18によりXY座標系の原点およびY軸の方向

を定めてもよい。

【0037】実施の形態4、実施の形態1では、モニタ4の画面上で、車両後退中に車両後方の映像の駐車スペースTがアイマーク30に接近してきて、アイマーク30が駐車スペースTに重なったら、運転者は車両1がハンドル切り返し位置1Pに来たと判断していた。しかしながら、車両1がハンドル切り返し位置1Pに来たことの判断をヨーレートセンサを用いて行ってもよい。この実施の形態の操舵支援装置の構成は、図2の操舵支援装置の構成を示すブロック図に対して、図10に示されるように、車両1に設置されたヨーレートセンサ19と、画像処理装置10内に設けられた角度カウンタ20と、モニタ用コントローラ9に接続されたスピーカ21とを追加したものである。ヨーレートセンサ19は、ヨー方向の角速度を検出するもので、画像処理装置10に接続されている。角度カウンタ20は、ヨーレートセンサ19により検出された角速度を時間積分するもので、車両1のY軸に対する回転角度λを算出する。したがって、ヨーレートセンサ19および角度カウンタ20によってヨー角検出手段が構成されている。また、スピーカ21は縦列駐車時の案内情報を音声で運転者に知らせるためのものでモニタ用コントローラ9を介して画像処理装置10に接続されている。

【0038】ヨーレートセンサ19を用いて、車両1がハンドル切り返し位置1Pに来たことをCPU13が判断する方法を説明する。図3に示されるように、ハンドル切り返し位置1Pでの車両角度は、旋回中心C1および旋回中心C0結ぶ線分とX軸とのなす角φと等しくなる。縦列駐車開始位置1Sで運転者がシフトレバー5を後進位置に操作し、縦列駐車モードスイッチ8がオンされると、CPU13は角度カウンタ20の回転角度λを0にリセットする。次に、実施の形態1あるいは3と同様に算出した縦列駐車開始位置1Sでの車両角度θを回転角度λの値として設定する。さらに、ヨーレートセンサ19の信号に基づいて角度カウンタ20は、縦列駐車開始位置1Sから車両1が旋回中心C1を中心に旋回して後退するに従ってカウントアップし、回転角度λがφに等しくなったら、CPU13は車両1がハンドル切り返し位置1Pに来たと判断して、モニタ用コントローラ9を介してスピーカ21から車両を停止させハンドルを切り返すことを促す音声出力する。また、車両1が縦列駐車開始位置1Sからハンドル切り返し位置1Pに接近する途中では、ハンドル切り返し位置1Pに接近したことを知らせる接近合図音出力する。さらに、CPU13が、ヨーレートセンサ19を用いてハンドル切り返し位置1Pを認識した後、さらに、角度カウンタ20は、ハンドル切り返し位置1Pから車両1が旋回中心C0を中心に旋回して後退するに従い、ヨーレートセンサ19の信号に基づいてカウントダウンし、回転角度λが0に等しくなったら、車両1が縦列駐車終了位置1E

に来たと判断し、車両1が縦列駐車終了位置1Eにあることを知らせる音声を出力してもよい。

【0039】このように、ヨーレートセンサ19を用いて車両1がハンドル切り返し位置1Pおよび縦列駐車終了位置1Eに来たことをCPU13が判断して、音声により運転者に知らせるので、運転者はモニタ4を常に見なくても車両1がハンドル切り返し位置1Pおよび縦列駐車終了位置1Eに来たことを判断できる。なお、ヨー角検出手段として、ヨーレートセンサ19すなわちヨー角方向の角速度を検出するレートジャイロを用いたが、これに代えてヨー角そのものを検出するポジションジャイロを用いることもできる。

【0040】実施の形態5、これまでの実施の形態では、駐車スペースTの奥のコーナーを目標点TPとし、これをXY座標系の原点と定めていた。しかしながら、図11に示されるように、縦列駐車の際に駐車スペースが複数あるような場合、例えば、縦列駐車する駐車スペースTの前方に駐車スペースT'があり、その中に別の車両1'が駐車しているような場合がある。このような場合、駐車スペースT'の後端のコーナーを目標点TP'として、XY座標系を定め、前方の駐車スペースT'に駐車している車両1'との接触を回避できるように、縦列駐車の際の操舵を支援してもよい。この実施の形態の操舵支援装置の構成は、図7の操舵支援装置の構成と同じである。

【0041】駐車スペースT'に駐車している車両1'との接触を回避できるようにするために、車両1がどのような軌跡を描いて縦列駐車を実行しようとしているのかを図11に基づいて説明する。図11において、図3と共通する部分の説明は省略する。まず、車両1が縦列駐車しようとする駐車スペースTにおいて、前方の駐車スペースT'の後端部のうち、縦列駐車開始位置1Sにある車両1から見て手前のコーナーを目標点TP'とし、これを原点とし、道路と平行な駐車スペースT'の接線T2'に沿って車両1の前進方向にY'軸をとり、Y'軸と直角にX'軸をとったX'Y'座標系を想定する。縦列駐車を開始するために車両1が停車している車両1の縦列駐車開始位置1Sにおいて車両1のY'軸とのなす角すなわち車両角度を $\theta$ とする。

$$\{(Xc0' - Xc1')^2 + (Yc0' - Yc1')^2\}^{1/2} = R1' + R0 \quad \cdots (2)$$

この式のR1'に $WB / \tan \psi$ を代入して、タイヤ角 $\psi$ を算出する。タイヤ角 $\psi$ が定まると、旋回中心C1'の座標(Xc1', Yc1')が定まる。また、旋回中心C1'および旋回中心C0'を結ぶ線分とX軸とのなす角を $\phi$ とすると、この $\phi$ の値も定まる。この $\phi$ を用いて、ハンドル切り返し地点Pの座標(Xp, Yp)が算出される。

【0045】さらに、旋回中心C1'の座標(Xc1', Yc1')、旋回半径R3、旋回中心C0'の座標(Xc0', Yc0')および旋回半径R2から車両1の左前部

【0042】車両1は、縦列駐車開始位置1Sから一定のタイヤ角 $\psi$ を保持し、旋回半径R1'で旋回しつつ後退する。次に車両1がハンドル切り返し位置1Pまで後退すると、ハンドル7を反対方向へ操舵角が最大になるように切り返し、この状態で車両1を旋回半径R0で後退させて駐車スペースTに駐車するものとする。この際、車両1の縦列駐車終了位置1Eは、駐車スペースTの接線T2に対して車両1の幅方向に駐車余裕 $\alpha$ の間隔をあけて駐車するものとする。この際、車両1は、ハンドル切り返し地点Pでリヤアクスル中心が旋回半径R1'の円弧と旋回半径R0の円弧とが接する軌跡VTを描くとともに、車両1の左前部LFが旋回半径R3の円弧と目標点TP'を通る旋回半径R2の円弧とからなる前部角部軌跡LFTを描いて縦列駐車を行うことになる。ここで、R3は、旋回中心C1'を中心とした左前部LFの旋回半径であり、R2は、旋回中心C0'を中心とした左前部LFの旋回半径である。左前部LFとリヤアクスル中心との位置関係は車両1の寸法に基づいて定められている。したがって、旋回半径R3はこの位置関係および旋回半径R1'から算出され、旋回半径R2はこの位置関係および旋回半径R0から算出される。旋回半径R0は、図3と同様に、車両1の最小回転半径であり、旋回中心C0'の座標(Xc0', Yc0')は、目標点TP'の位置との関係によって定まり、 $Xc0' = R0 - VW / 2 - \alpha$ 、 $Yc0' = -(R22 - Xc0'^2)^{1/2}$ となる。ここで、VWは車両1の車幅である。

【0043】一方、旋回半径R1'およびその旋回中心C1'は、図3の旋回半径R1と同様に定められ、旋回半径R1'、タイヤ角 $\psi$ およびホイールベースWBとの間には、 $\tan \psi = WB / R1'$ の関係が成立し、 $R1' = WB / \tan \psi$ となる。また、旋回中心C1'の座標(Xc1', Yc1')は、 $Xc1' = Xsp - R1' \cdot \cos \theta$ 、 $Yc1' = Ysp - R1' \cdot \sin \theta$ となる。

【0044】ハンドル切り返し地点Pにおいて、旋回半径R1'の円弧と旋回半径R0の円弧が接し、旋回中心C1'と旋回中心C0'の間の距離が旋回半径R1'と旋回半径R0との和に等しくなるので、以下の式(2)が成立する。

LFの前部角部軌跡LFTが算出される。

【0046】次に、車両1の左前部LFが前部角部軌跡LFTを描いて縦列駐車ができるようにするために、モニタ4に表示されるガイド表示について説明する。まず、図12(e)に示される縦列駐車開始位置1Sで運転者がシフトレバー5を後進位置に操作し、さらに縦列駐車モードスイッチ8がオンすると、車両1の後方映像がモニタ4の画面上に表示されるとともに、2つのカーソルCTP、CPLが表示され、この2つのカーソルCTP、CPLを、実施の形態3と同様な方法で移動

して、目標点 $T'P'$ をカーソルCTPで指定し、俾線 $T2'$ 上にカーソルCPOを指定して、XY座標系を定める。

【0047】XY座標系が定まると、図12(b)に示されるように、CPU13は車両1の左前端部LFの前端角部軌跡LFTを表示するとともに、前端角部軌跡LFTの端点であり、縦列駐車終了位置1Eにおける車両1の左前端部LFにあたる点をコーナーとした矩形形状をした縦列駐車する仮想の駐車スペースマークTVを車両後方の映像に重畳して表示する。次に、前端角部軌跡LFTと駐車スペース $T'$ との位置関係をモニタ4上で確認し、ポインティングデバイス18により、矢印に示すように前後左右に微調整し目標点 $T'P'$ を修正する。目標点 $T'P'$ を修正した後に、前端角部軌跡LFT及び駐車スペースマークTVを消去し、修正後の目標点 $T'P'$ に基づくXY座標系をもとに、CPU13が縦列駐車開始位置1Sでの車両1のリヤアクスル中心SPの座標( $X_{sp}$ ,  $Y_{sp}$ )および車両角度 $\theta$ を算出し、これに基づいて図12(c)に示されるように、アイマーク60を表示する。運転者が、ハンドル7を操舵して、目標タイヤ角 $\phi_t$ と実タイヤ角 $\phi_r$ とが一致すると、図12

(d)に示されるようにアイマーク60が点滅表示に変わる。ハンドル7をそのまま保持して後退しはじめ、車両1が後退するにつれてモニタ4に表示される車両後方の映像が変化する。図12(e)に示されるように、車両後方の映像の駐車スペース $T$ がアイマーク60に接近してきて、アイマーク60が駐車スペース $T$ に重なった。運転者は車両1がハンドル切り返し位置1Pに来たと判断して、車両1を停車させる。以降は、実施の形態1と同様に、運転者はハンドル7を握え切りで逆方向へ切り、ハンドル7の操舵角を反対方向へ最大にして車両1を後退させ、モニタ4上で駐車スペース $T$ とバンパ3との位置関係を見ながら、車両1を駐車スペース $T$ 内に停車させ、縦列駐車を完了する。

【0048】このように、縦列駐車する際の車両1の左前端部LFが描く前端角部軌跡LFTをモニタ4に表示するので、縦列駐車する駐車スペース $T$ の前方の駐車スペース $T'$ に車両1が駐車している場合でも車両1との接触を容易に回避できる。また、ポインティングデバイス18により前方の駐車スペース $T'$ を間接的に指定して駐車スペース $T$ の位置を指定することにより、前方の駐車スペース $T'$ を基準にした仮想の駐車スペースマークTVが表示されるので、運転者は車両1との接触を回避した縦列駐車終了位置1Eを容易に把握できる。さらに、モニタ4に表示した前端角部軌跡LFTおよび仮想の駐車スペースマークTVをポインティングデバイス18により微調整できるので、運転者は後方映像との関係を見ながら、前方の車両1との接触を回避しつつ、より適切な縦列駐車終了位置1Eを定められる。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の請求項1に記載の縦列駐車時の操舵支援装置によれば、車両の後退時にカメラによる映像がモニタに表示されると共に、駐車スペースに対する縦列駐車開始位置の車両角度および駐車スペースに対する縦列駐車開始位置の位置関係が算出され、車両角度および位置関係に基づいて車両の運転を支援するためのガイド表示がモニタの画面上に重畳表示されるので、運転者は、ガイド表示に含まれる目標操舵量マーク、実操舵量マークおよびアイマークと車両後方の映像とに基づいて、縦列駐車開始位置でのハンドルの適正な操舵角およびハンドルの切り返し地点を容易に把握できる。したがって、駐車スペースに対する縦列駐車開始位置の車両角度および位置によらず、たとえ縦列駐車開始位置の車両が駐車スペースに対して平行でなくても、簡単に縦列駐車を行うことができる。

【0050】請求項2に記載の操舵支援装置によれば、運転者は縦列駐車開始位置で握え切りで実操舵量マークが目標操舵量マークに重なるまでハンドルを切って、そのハンドル位置でハンドルを保持しつつ車両を後退させ、アイマークがモニタの画面上に表示されるカメラによる映像中の駐車スペースに重なったところで車両を停止し、握え切りでハンドルの操舵角を反対方向へ最大にして車両を後退させるだけで、駐車スペースへの縦列駐車を完了させることができる。

【0051】請求項3に記載の操舵支援装置によれば、表示制御手段は、カメラによる映像を画像処理して、駐車スペースに対する車両角度および位置関係を算出するので、運転者は縦列駐車を始める際に、特定の縦列駐車開始位置に車両を停止させる必要がなく、道路状況に応じた任意の位置から縦列駐車を始めることができる。

【0052】請求項4に記載の操舵支援装置によれば、モニタの画面上で駐車スペースの位置を指定するとともに表示制御手段に入力するためのポインティングデバイスを備え、表示制御手段は、ポインティングデバイスから入力された情報に基づいて車両角度および位置関係を算出するので、運転者は駐車スペースの位置をモニタの画面上で容易に指定することができ、かつ運転者は縦列駐車を始める際に特定の縦列駐車開始位置に車両を停止させる必要がないと共に道路状況に応じた任意の位置から縦列駐車を始めることができる。

【0053】請求項5に記載の操舵支援装置によれば、モニタの画面上に駐車スペースマークが表示されるので、運転者は縦列駐車を始める際にこの装置が案内しようとしている縦列駐車位置を容易に把握できる。

【0054】請求項6に記載の操舵支援装置によれば、モニタの画面上に、車両の前端部の左右いずれかの前端角部軌跡が表示されるので、縦列駐車する駐車スペースの前方の駐車スペースに車両が駐車している場合でも、運転者はその車両との接触を容易に回避しながら縦列駐車を行うことができる。

【0055】請求項7に記載の操舵支援装置によれば、運転者はポインティングデバイスによりモニタの画面上におけるガイド表示の位置を微調整することができるので、一層精度の良い縦列駐車支援が可能である。

【0056】請求項8に記載の操舵支援装置によれば、ヨー角検出手段により検出されたヨー角に基づいて車両の位置を特定され、運転者にハンドルの切り返し地点が知られるので、運転者はモニタを常に見なくてもハンドル切り返し地点を容易に把握することができる。

# 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態に係る縦列駐車時の操舵支援装置を搭載した車両を示す側面図である。

【図2】 実施の形態1および2の操舵支援装置の構成を示すブロック図である。

【図3】 実施の形態1における縦列駐車時の車両の位置を段階的且つ模式的に示す図である。

【図4】 実施の形態1におけるハンドル切り返し位置にある車両と座標系の関係を模式的に示す図である。

【図5】 実施の形態1における縦列駐車時のモニタ画面を段階的且つ模式的に示す図である。

【図6】 実施の形態2における縦列駐車時のモニタ画面を段階的且つ模式的に示す図である。

【図7】 実施の形態3および5の操舵支援装置の構成

を示すブロック図である。

【図8】 実施の形態3における縦列駐車時のモニタ画面を段階的且つ模式的に示す図である。

【図9】 実施の形態3の変形例におけるポインティングデバイスによる指定方法を示す図である。

【図10】 実施の形態4の操舵支援装置の構成を示すブロック図である。

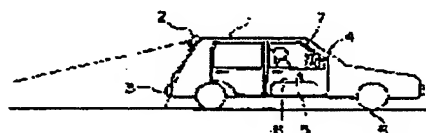
【図11】 実施の形態4における縦列駐車時の車両の位置を段階的且つ模式的に示す図である。

【図12】 実施の形態5における縦列駐車時のモニタ画面を段階的且つ模式的に示す図である。

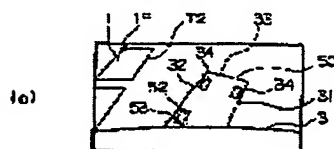
# 【符号の説明】

1…車両、1S…縦列駐車開始位置、1E…縦列駐車終了位置、2…カメラ、4…モニタ、7…ハンドル、8…縦列駐車モードスイッチ、9…モニタ用コントローラ、10…画像処理装置、11…操舵角センサ、12…リヤ位置スイッチ、18…ポインティングデバイス、19…ヨーレートセンサ、30、50、60…アイマーク、42、52…目標操舵量マーク、43、53…実操舵量マーク、LFT…前輪角部軌跡、P…ハンドル切り返し地点、T…駐車スペース、TV…仮想的駐車スペースマーク、θ、θ'…縦列駐車開始位置の車両角度。

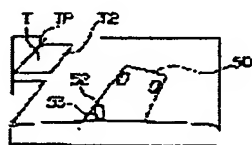
【図1】



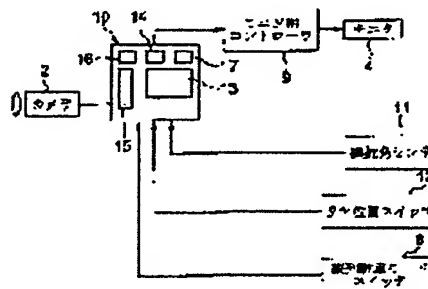
【図6】



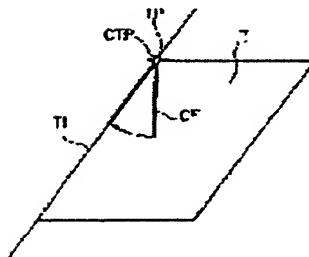
(a)



【図2】



【図9】







フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコート\* (参考)

// B 6 2 D 113:00

B 6 2 D 113:00

137:00

137:00

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**